

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

Il parziale - 32 marzo 2006 - **Compito A**

Esercizio 1: Un blocco di 20 Kg è appoggiato su un piano inclinato liscio lungo 10 m e alto 6 m. Determinare la forza che occorre applicare parallelamente al piano inclinato per impedire al blocco di scivolare e la forza con cui il blocco preme contro il piano. Calcolare poi la forza orizzontale necessaria per trattenere il blocco e la forza che agisce sul piano in questo caso.

Esercizio 2: Il cavo di un ascensore di massa 2000 Kg si spezza quando la cabina si trova ferma la primo piano, con il fondo distante 3.7 m al di sopra di una molla ammortizzatrice avente costante elastica $k = 0.15 \text{ MN/m}$. Un dispositivo di sicurezza agisce da freno sulle guide in modo che esse sviluppino in caso di emergenza una forza di attrito costante di modulo 4.4 KN che si oppone al moto dell'ascensore. Calcolare la velocità dell'ascensore prima che urti la molla. Trovare di quale lunghezza x verrà compressa la molla. Trovare di quale lunghezza rimbalzerà l'ascensore lungo le guide assumendo che nella fase di risalita i freni non agiscano.

Esercizio 3: Sia data una forza posizionale del tipo $\vec{F}(x, y, z) = 3\alpha x^2 y^2 \hat{i} + 2\alpha x^3 y \hat{j} - 5\alpha z^4 \hat{k}$. Determinare se la forza è conservativa o meno e nel caso sia conservativa determinare il potenziale.

Esercizio 4: Un punto materiale di massa pari a $5M$, con $M=2 \text{ kg}$, si muove su piano orizzontale liscio con velocità $\vec{v} = v\hat{i}$, con $v=2 \text{ m/s}$. Ad un certo istante il punto esplose e si suddivide in due parti rispettivamente di massa $m_1 = 2M$ e $m_2 = 3M$. Supponendo che dopo l'urto il punto 1 si muova con velocità $\vec{v} = \frac{v}{2}\hat{j}$, determinare: a) la velocità del punto 2 dopo l'urto; b) l'energia rilasciata nell'esplosione.

Domande:

- 5) Spiegare le caratteristiche di un moto armonico.
- 6) Spiegare il terzo principio della dinamica.
- 7) In quali condizioni una forza è conservativa?
- 8) Enunciare e discutere il teorema delle forze vive.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

II parziale - 32 marzo 2006 - **Compito B**

Esercizio 1: Un blocco di 10 Kg è appoggiato su un piano ruvido, inclinato di un angolo $\alpha=30^\circ$ rispetto ad un piano orizzontale, ed alto al massimo 6 m. Determinare la forza F (aggiuntiva alla forza d'attrito) che occorre applicare parallelamente al piano inclinato per impedire al blocco di scivolare, sapendo che il coefficiente di attrito statico vale $\mu_s = 0.08$. In assenza della forza F, qual'è la velocità finale del blocco sapendo che il coefficiente di attrito dinamico vale $\mu_D = 0.06$ e che il blocco parte dalla quota massima.

Esercizio 2: Una pietra di 8 kg viene appoggiata su una molla. La molla viene così compressa di 10 cm. Qual è la costante elastica della molla? La pietra viene spinta in giù di altri 30 cm, e poi rilasciata. Qual è l'energia potenziale della molla subito prima del rilascio? Qual è la variazione di energia potenziale gravitazionale durante tutta l'escursione? Fino a che altezza sopra la posizione di rilascio arriverà la pietra?

Esercizio 3: Sia data una forza posizionale del tipo $\vec{F}(x, y, z) = 2\alpha xz^2\hat{i} - 3\alpha y^2\hat{j} + 2(x^2 + 1)z\hat{k}$. Determinare se la forza è conservativa o meno e nel caso sia conservativa determinare il potenziale.

Esercizio 4: Due punti materiali di massa $m_1 = 2M$ e $m_2 = 3M$, con $M=4$ kg, si muovono su di un piano orizzontale liscio, rispettivamente con velocità $\vec{v}_1 = -2v\hat{i} + v\hat{j}$, e $\vec{v}_2 = 3v\hat{i} - v\hat{j}$. Supponendo che ad un certo istante essi si urtino in modo perfettamente anelastico, determinare: a) la velocità finale del sistema; b) l'energia persa nell'urto.

Domande:

- 5) Cosa sono le forze di attrito e quali sono le loro caratteristiche.
- 6) Spiegare le equazioni cardinali della meccanica.
- 7) Spiegare il teorema di conservazione dell'energia meccanica.
- 8) Enunciare e discutere il teorema di Koenig.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Fisica Generale L-A - Prof. M. Villa

CdL in Ingegneria Civile (A-K)

Il parziale - 32 marzo 2006 - **Compito C**

Esercizio 1: : Un blocco di 5 Kg è appoggiato su un piano ruvido, inclinato di un angolo $\alpha=45^\circ$ rispetto ad un piano orizzontale, ed alto al massimo $h=5$ m. Sapendo che il coefficiente di attrito dinamico vale $\mu_D = 0.1$, determinare il modulo minimo della forza F che occorre applicare parallelamente al piano inclinato per trasportare il blocco dalla quota $z=0$ (base del piano inclinato) alla quota $z=h$ (altezza massima). Determinare il lavoro compiuto dalla forza F , dalla forza d'attrito e dalla forza peso.

Esercizio 2: Tre punti materiali di massa $m_1 = M$, $m_2 = 2M$ e $m_3 = 3M$, si muovono su di un piano orizzontale liscio, rispettivamente con velocità $\vec{v}_1 = -2v\hat{i}$, $\vec{v}_2 = v\hat{j}$ e $\vec{v}_3 = 3v\hat{i} - v\hat{j}$. Supponendo che ad un certo istante essi si urtino in modo perfettamente anelastico, determinare: a) la velocità finale del sistema; b) l'energia persa nell'urto.

Esercizio 3: Sia data una forza posizionale del tipo $\vec{F}(x, y, z) = \alpha z^2 \hat{i} - 2\alpha yz \hat{j} + \alpha(2xz - y^2) \hat{k}$. Determinare se la forza è conservativa o meno e nel caso sia conservativa determinare il potenziale.

Esercizio 4: Un disco di massa $M=0.5$ kg, di raggio $R=0.2$ m e spessore trascurabile ha densità superficiale $\sigma = kr$. Supponendo che il disco sia disposto orizzontalmente e ruoti attorno ad un asse verticale che passa per il suo centro con velocità angolare $\omega=4$ rad/s, calcolare l'energia cinetica del sistema.

Domande:

- 5) Quali sono le caratteristiche basilari del moto del pendolo semplice?
- 6) Che cos'è la forza di Coriolis?
- 7) Definire il centro di massa di un sistema e spiegare da cosa dipende il suo moto.
- 8) Definire il momento d'inerzia e spiegarne l'utilità.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Risolvere almeno due esercizi e rispondere ad almeno due domande. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Occorre spiegare i passi principali che hanno condotto alla soluzione. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$